

**(19) Korean Intellectual Property Office (KR)**

**(12) Patent Laid-Open Gazette (A)**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

G11B 20/10

(11) Patent Laid-Open Publication No.: 1999-024893

(43) Publication Date: April 6, 1999

---

(21) Application No.: 1997-046275

(22) Filing Date: September 9, 1997

(71) Applicant: LG Electronics Inc. Ja-Hong Koo

20 Yeouido-dong, Yeongdeungpo-gu, Seoul

(72) Inventor: Ki-Woong Ryu

207-501 Mugumghwa Apt., 1056 Hokyedong, Dongan-gu, Anyang-shi,  
Kyungki-do

(74) Agents: Jang-Won Park

**Examination Requested**

---

**(54) Data Re-recording Method and Apparatus**

---

**Abstract**

The present invention relates to a technique for re-recording data into an area on an optical disk in which recording errors occur. The data re-recording method of the present invention comprises a first process of storing a properly recorded sector number when it is determined as a normal recording state under which the data (EFM Data) is outputted with a predetermined period after the data starts to be recorded on the optical disk, or stopping the recording process if the data is not outputted with the predetermined period; a second process of reading out the stored sector number after the recording process on stops and loading the sector number when an EFM counter hold signal EFM CHS is outputted; a third process of performing an optical disk-ROM encoding or optical disk encoding process to generate the data (EFM Data) after returning to a position previous to a predetermined sector from a sector in which the data is properly recorded, and counting down a bit clock signal with a laser diode of a pickup device

turned off; and a fourth process of turning on the laser diode to perform the substantial recording process when a count value becomes zero. Accordingly, the data can be re-recorded on the area where the recording errors occur.

## **Representative Figure**

Fig. 3

## **Specification**

### **Brief Description on the Drawings**

Figs. 1 (a) to (f) are respective waveforms of detection signals for explaining data formats on an optical disk on which data is properly recorded;

Figs. 2 (a) to (e) are respective waveforms of detection signals for explaining data formats on the optical disk on which the data is not properly recorded;

Fig. 3 is a block diagram showing a preferred embodiment of a data re-recording apparatus according to the present invention;

Figs. 4 (a) to (f) are respective waveforms of signals shown in Fig. 3; and

Fig. 5 is the flowchart for explaining the method for re-recording the data according to the present invention.

#### **\*Reference numerals on main portions of the drawings\***

1: CD	2: Pickup device
3: EFM edge signal generator	4: 12_T detector
5: EFM counter	6: Digital signal processor
7: Microcomputer	

## **Detailed Description of the Invention**

### **Object of the Invention**

### **Technical Field to Which Invention Belongs and Prior Art**

The present invention relates to a technique for re-recording data onto an optical disk, in particular, to a method and apparatus adapted for locating a portion in which error occurred and performing a data re-recording process on the portion when recording the data on a

recording/reproducing system to read the previously recorded data.

Recently, a rewritable optical disk, such as CD-R and CD-RW, is widely used for the data backup in a computer system. A device for recording/reproducing data into/from such a CD-R/RW (hereinafter, referred to as a CD device) receives from a host or a computer the data to be recorded, and records the received data onto the CD using a pickup device.

However, when external impact or disturbance is applied to the CD device while the data is recorded, the pickup device may deviate from a target position for reproducing or recording the desired data and be thereby moved to an undesired position.

Referring to Figs. 1 and 2, a case where the data is properly recorded onto the CD and a case where the data is not properly recorded onto the CD will be hereinafter described as follows.

If the recording error occurs in the CD device while recording the data on the CD (CD-R/RW), the recording process is stopped for securing the stability of the CD device. When the recording process is stopped while recording the data on the CD, the data recorded on the CD does not meet a data format structure prescribed in the CD standards. Thus, it is impossible to reproduce the data that has been properly recorded on the CD or to newly record data on the CD.

Fig. 1 shows a normal data format structure recorded on the CD, which is defined in the CD standards. Fig. 2 shows a data format structure after the recording process is stopped due to the external impact or disturbance which may occur while recording the data on the disk.

When recording the data on the CD using the CD device, the recording process is performed after a sync signal ATIP Sync as shown in Fig. 1 (b) is detected. In other words, when a user wants to record the data on the CD, a sub-code sync signal Sub\_Code Sync as shown in Fig. 1 (c) should be provided on the disk within 0 to 2 EFM after the above sync signal ATIP Sync has been detected. At this stage, the data (EFM Data) is recorded on the CD. An actual data format recorded on the CD has a 1\_EFM data format as shown in Fig. 1 (e).

The beginning of the data 1\_EFM Data is synchronized with the EFM sync and has the total length of 588\_channel Bit. Sync data in the 1\_EFM data has a length of 24T, where 1T is equal to Bit\_Clock (in case 'x1', Bit\_Clock corresponds to 4.3218 MHz). The longest T comprises positive (+) and negative (-) segments of the 1\_EFM sync, while the shortest T comprises a 3\_T segment. Therefore, the data 1\_EFM Data is comprised of pits having the length within a range of 3\_T to 11\_T.

Therefore, the detailed data format structure in which the data is properly recorded on the disk such as, CD-ROM, CD-Audio or CD-R/RW, has been explained with reference to Fig. 1.

However, when the recording process is stopped due to an external impact or disturbance while recording the data using the CD device, a portion in which the data is not recorded on the CD as shown in Fig. 2 (a) may be produced. In such a case, this CD cannot be used later.

### **Problems to be Solved by the Invention**

As described above, the conventional CD device has a problem in that it is impossible to reproduce the properly recorded data from the CD or to record other data on the CD since the CD does not meet the data format structure prescribed in the CD standards when the recording process is stopped due to the external impact or disturbance during the data recording.

In order to solve such a problem, a technique for causing an empty area to be later occupied by a dummy data was proposed. However, according to the technique, the disk can be used again, but the data already recorded on the disk cannot be reproduced.

Accordingly, an object of the present invention is to provide a method and apparatus capable of locating a bit position in which an error occurs and re-recording the data thereon in a case where the error occurs during the data recording.

### **Constitution and Operation of the Invention**

In order to achieve the object of the present invention, a method for re-recording data, comprising a first process S1-S3 of storing a properly recorded sector number when it is determined as a normal recording state under which the data (EFM Data) is outputted with a predetermined period after the data starts to be recorded on a CD, or stopping the recording process if the data is not outputted within the predetermined period; a second process S4-S7 of reading out the stored sector number after the recording process stops and loading the sector number when an EFM counter hold signal EFM CHS is outputted; a third process S8-S11 of returning to a position previous to a predetermined sector from a sector in which the data is properly recorded, performing a CD-ROM encoding or CD encoding process to generate the data (EFM Data), and counting down a bit clock signal with a laser diode of a pickup device turned off; and a fourth process S12-S13 of turning on the laser diode to perform the substantial

recording process when a count value becomes zero.

Fig. 3 shows a block diagram of a preferred embodiment of a data re-recording apparatus for achieving the object of the recent invention. As shown in the figure, the apparatus comprises an optical pickup device 2 for scanning the CD 1 to record the data on or read the previously recorded data (EFM Data) from the CD 1; an EFM edge signal generating unit 3 for scanning the data (EFM Data) reproduced from the CD 1 by the optical pickup device 2 and outputting an edge detecting signal ED thereof; a 12\_T detector 4 for identifying whether the data (EFM Data) is outputted from the pickup device 2 within a predetermined period 12\_T and outputting an EFM counter hold signal EFM CHS when the EFM data is not outputted; an EFM counter 5 for counting the edge detecting signal ED after being reset by a sub-code sync signal Sub-Sync, causing the counter to be held by the EFM counter hold signal EFM CHS at the time when the recording error is detected, and then storing a count value counted until the recording error occurs, in order to detect from which segment in one sector the data (EFM Data) is not generated; a digital signal processor 6 for generating the sub-code sync signal Sub-Sync based on the data (EFM Data), in order to locate a portion in which the recording error occurs, after the sub-code sync signal Sub-Sync is generated; and a microcomputer 7 for recognizing the portion on the CD 1 in which the recording error occurs, based on the EFM counter hold signal EFM CHS and the count value held in the EMF counter 5, and then controlling the pickup device 2 so that the data can be re-recorded into the portion. The process of the present invention will be hereinafter described in detail with reference to Figs. 1, 2, 4 and 5.

In case a CD device properly performs the process for recording the data onto the CD 1, the data format on the CD 1 is configured as shown in Fig. 1 (a). The data begins to be recorded on the CD 1 after the detection of a sync signal ATIP Sync contained in a ATIP (Absolute Time In Pre-groove) data on the CD 1 as shown in Fig. 1 (b).

When the data properly recorded on the CD 1 is read out using the pickup device 2, the sync signal ATIP Sync is extracted from the read data as shown in Fig. 1 (b). Further, the sync signal Sub-Code Sync related to the data recorded on the CD 1 is outputted as shown in Fig. 1 (c). Furthermore, a 1\_EFM sync waveform is also outputted from a sync segment of the 1\_EFM data (Fig. 1 (f)).

If the data is properly recorded on the CD 1, the sync signals, ATIP Sync and Sub-Code

Sync, is outputted every 13.3ms at 'x1' speed, as shown in Figs. 1 (b) and (c), and the 1\_EFM sync data is outputted every 13.3ms/98. Such an output of the 1\_EFM sync data is based on the reasons that one sector (one ATIP or one sub-code segment) on the CD 1 is consisted of 98\_EFM data.

Therefore, if the data is not properly recorded on the CD 1 as shown in Fig. 2 (a), the sync signal ATIP Sync will continuously be outputted regardless of the data recording process on the CD 1. On the other hand, the sub-code sync signal Sub-Code Sync and the data 1\_EFM Data is not outputted from the portion in which the data is not recorded, as in Figs. 2 (c) and (d).

In other words, the fact that the sub-code sync signal Sub-Code Sync or the data 1\_EFM Data is not outputted implies that a portion in which the data is not recorded exists on the CD 1. Such a recording error may occur for any data of the data 1\_EFM Data as shown Fig. 2 (e).

If the data recording error occurs due to the external impact or disturbance while the data is recorded on the CD 1 using the pickup device 2, the microcomputer 7 stops the recording process in order to locate the portion in which the recording error occurred, and then reads the recorded sector.

The data reproduction for the CD 1 is now performed to detect the portion in which the recording error occurred. Then, the waveforms, which are denoted by solid lines as shown in Figs. 2 (b)-(d), are outputted from a portion in which the data is properly recorded, whereas only the sync signal ATIP Sync is outputted from the portion in which the data is not further recorded.

The portion in which the data (EFM Data) is not recorded on the CD 1 is formed at the time when the EFM counter hold signal (EFM CHS) is outputted from the 12\_T detector 4 as shown in Fig. 4 (f). This is because the data 1\_EFM Data recorded on the CD 1 has the segment within a range of a minimum 3\_T to a maximum 11\_T, it means that the data (EFM Data) is not recorded on the CD 1 if the data (EFM Data) greater than the 12\_T is not outputted.

Since the portion where the recording error occurred should be located with reference to T (which corresponds to 4.3218 MHz, at 'x1' speed), a bit clock signal Bit CLK shown in Fig. 4 (b) is supplied to the 12\_T detector 4. Then, the 12\_T detector 4 measures the segment of the data 1\_EFM Data, based on the bit clock signal Bit CLK.

To measure the segment of the data (EFM Data), the EFM edge signal generator 3 receives the data (EFM Data) shown in Fig. 4 (c) from the pickup device 2, and then outputs the

edge detecting signal ED as shown in Fig. 4 (d).

In order to determine which segment in one sector the data (EFM Data) is not generated, the EFM counter 5 is reset by the sub-code sync signal Sub-Sync as shown in Fig. 4 (e), which is inputted from the digital signal processor 6, and then starts counting up the edge detecting signal ED from zero.

Thereafter, if the sub-code sync signal Sub-Sync subsequent to the sector which was successfully recorded is inputted from the digital signal processor 6, the count value thus far is reset again.

However, if the EFM counter hold signal EFM CHS is inputted from the 12\_T detector 4 while the EFM counter 5 counts up the edge detecting signal ED, the count value thus far will be stored. The stored count value of the edge detecting signal ED indicates a position where the recording error is generated from after the sub-code sync signal Sub-Sync is detected. It is noted that the stored position of the EFM error is used to determine when the diode in the pickup device 2 turns on when the recording process is resumed later.

In other words, in order to locate the portion in which the data (EFM Data) greater than 12\_T is not recorded, the EFM edge signal generator 3 outputs the edge detecting signal ED as shown in Fig. 4 (d) and the EFM counter 5 counts the outputted edge detecting signal ED.

Moreover, in order to locate the portion in which an error occurs after the sub-code sync signal Sub-Sync is generated, the digital signal processor 6 produces the sub-code sync signal Sub-Sync shown as in Fig. 4 (e), based on the data (EFM Data) outputted from the pickup device 2, and provides the sub-code sync signal to the EFM counter 5 as a reset signal.

The value stored in the EFM counter 5 is one (1) until the EFM counter hold signal EFM CHS shown in Fig. 4 (f) is outputted followed by a recording error. In other words, it would be recognized that the recording error occurs, following the 1\_channel bit after the sub-code sync signal Sub-Sync is generated.

If the EFM counter hold signal EFM CHS is outputted from the 12\_T detector 4, the microcomputer 7 causes the control operation to stop in order to detect the portion in which the EFM error occurred, and then begins the CD-ROM encoding (in case of ROM data) or CD encoding process, from a sector previous to two sectors with respect to the relevant error sector. Thus, the EFM data is generated, but the power is not supplied to the laser diode in the pickup

device 2.

When the CD encoding process is conducted for the sector in which the recording error occurs, the EFM counter 5 counts down the bit clock signal Bit CLK, and thus, the count value starts to be decreased. When the count value becomes zero, the power is immediately provided to the laser diode and the data re-recording process is resumed. It is understood that the recording error starts to occur on the CD 1 at this stage.

### **Effect of the Invention**

As described above in detail, the present invention has an advantage in that the recorded data or the optical disk itself can be efficiently utilized by locating the position in which the recording error occurred and re-recording the data thereon, considering that the ATIP sync signal is properly outputted, but both the sub-code sync signal and the EFM data are not outputted from the error position in a case where the recording error has occurred due to the external impact or disturbance while recording the data on the optical disk.

### **(57) Claims**

1. A method for re-recording data, comprising:
  - a first process of storing a sector number which is determined as a normal recording state under which the data is outputted with a predetermined period after the data begins to be recorded, or stopping a recording process if the data is not outputted within the predetermined period;
  - a second process of reading out the stored sector number;
  - a third process of reproducing the data after returning to a position prior to a predetermined sector from the sector in which the data is properly recorded, and counting a clock signal; and
  - a fourth process of performing the recording process when a count value becomes zero.
2. The method as claimed in Claim 1, wherein the first process is using an EFM counter in which an edge detecting signal for the data is used as input data and which is reset by a sub-code



sync signal in a periodic manner and is count-held by an EFM counter hold signal so as to store an area in which the recording error has occurred in the sector.

3. The method as claimed in Claim 1, wherein the sector number read in the second process is loaded when the EFM counter hold signal is outputted.

4. A data re-recording apparatus, comprising:

an edge signal generating unit for scanning data outputted from a disk and outputting an edge detecting signal;

a data detector for identifying whether the data is outputted within a predetermined period of time;

a counter for counting the edge detecting signal to detect a portion where the data is not generated from one sector, and storing a count value counted until a recording error occurs;

a digital signal processor for generating a sync signal based on the data in order to locate the portion in which the recording error occurs; and

a microcomputer for identifying the portion where the recording error has been occurred and then causing the data to be re-recorded thereon.

Fig. 1

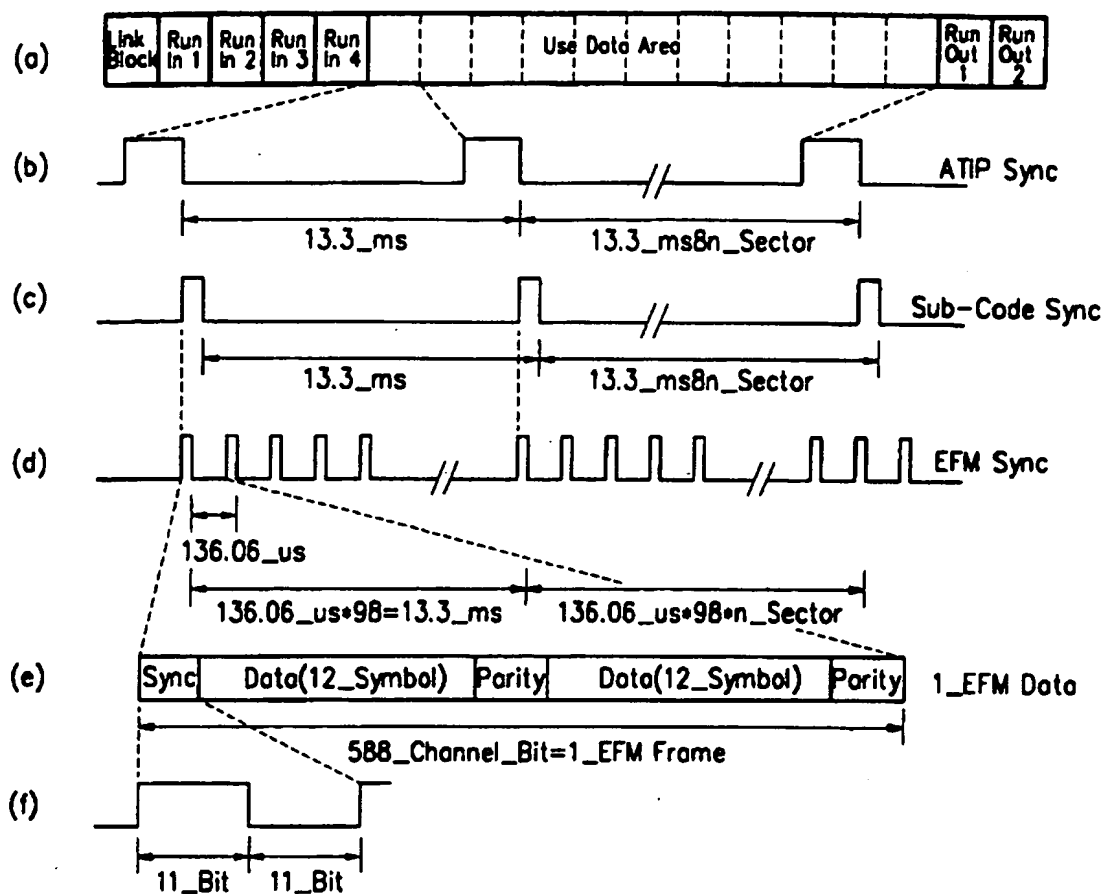


Fig. 2

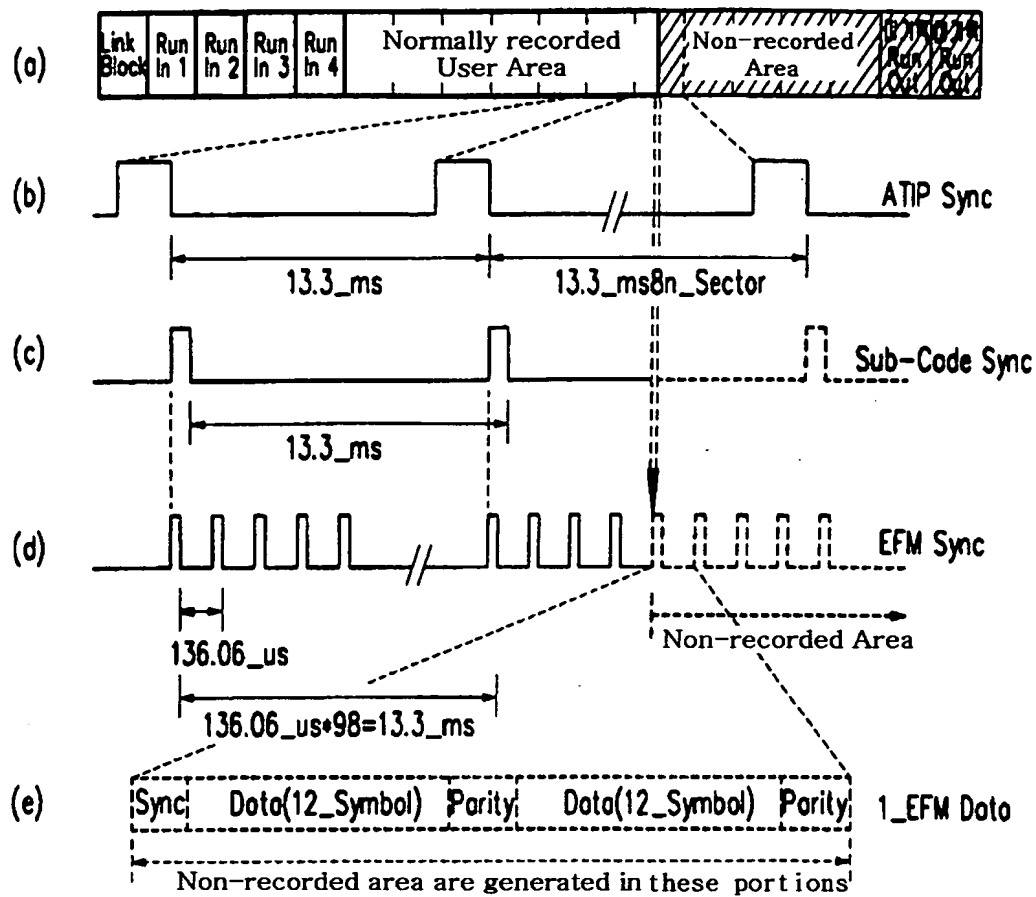


Fig. 3

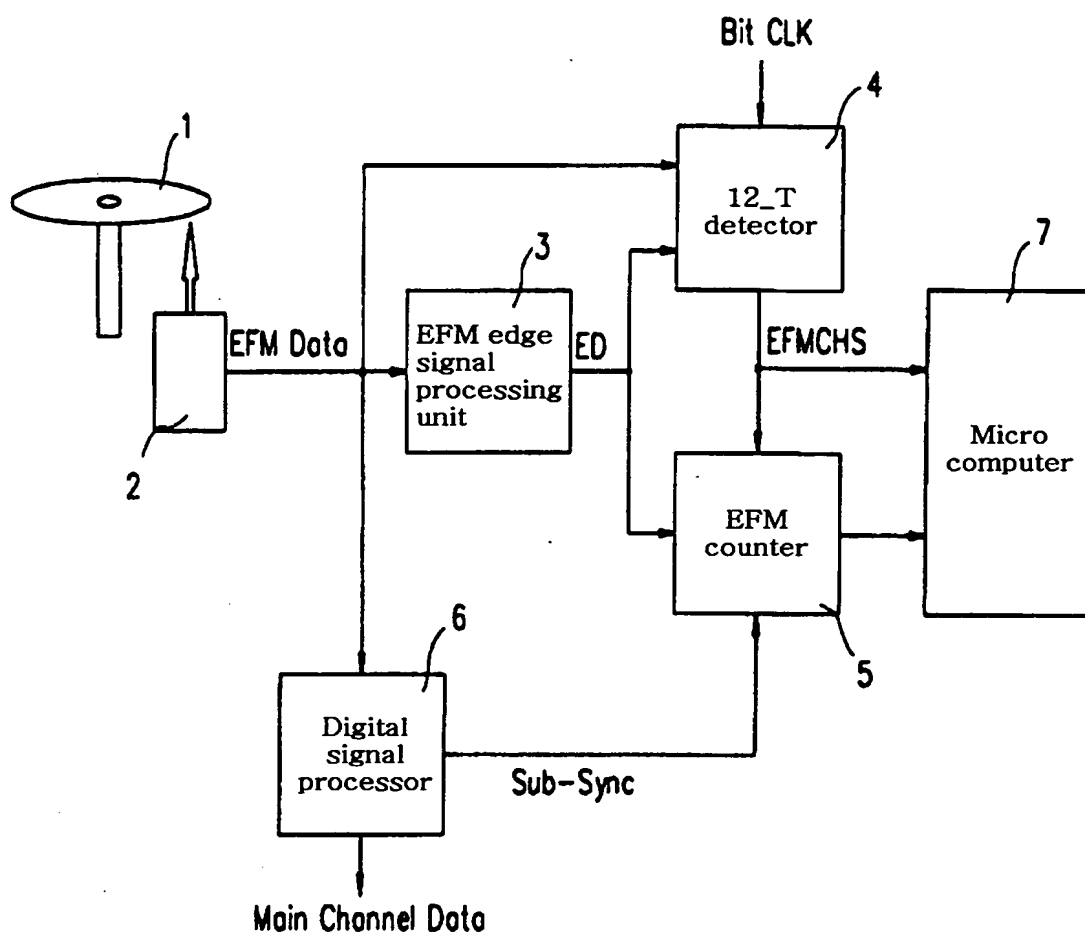


Fig. 4

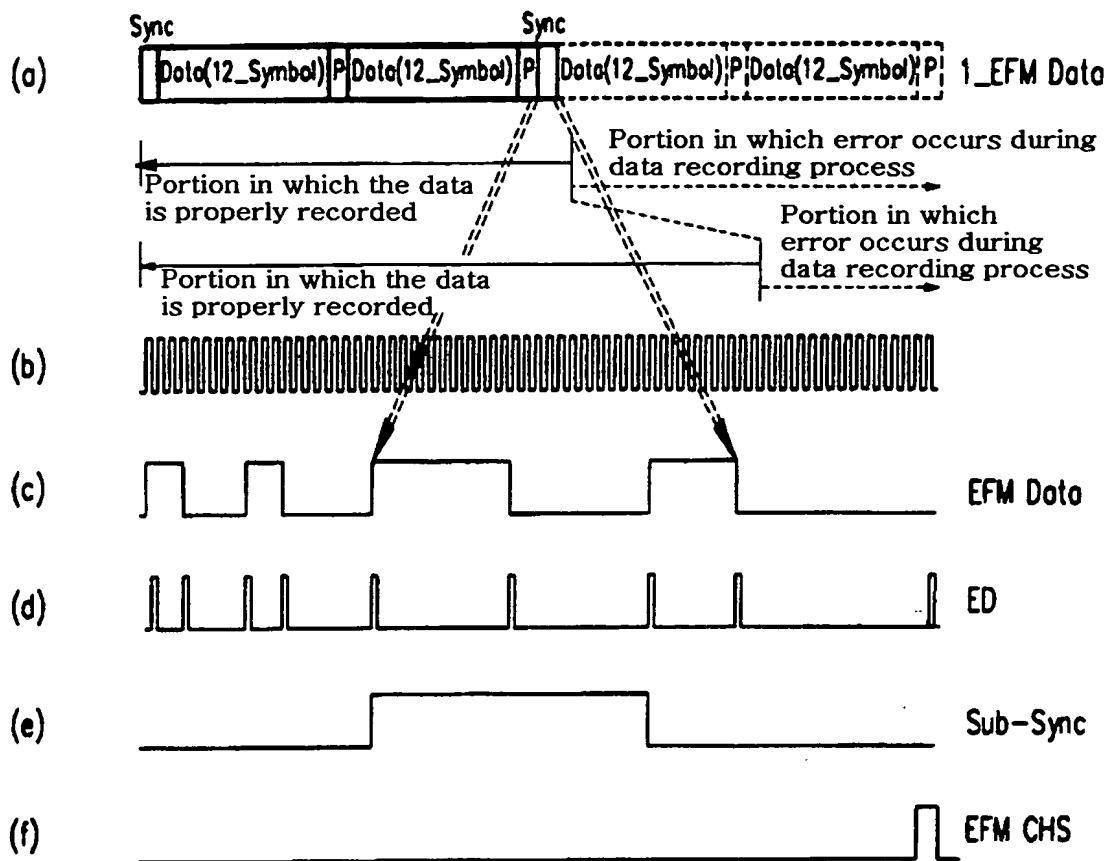
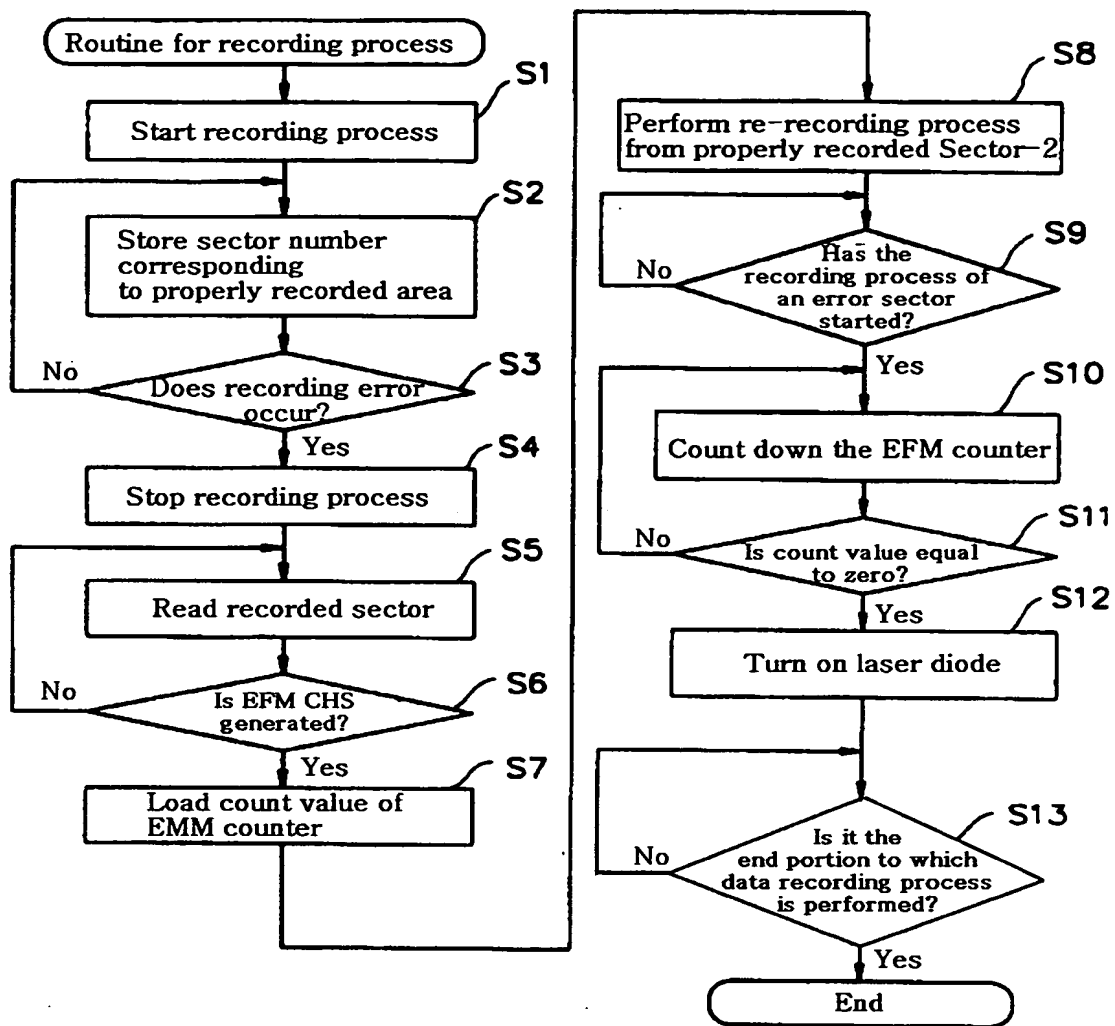


Fig. 5



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. 6	(11) 공개번호	특 1999-024893
G11B 20 / 10	(43) 공개일자	1999년 04월 06일
(21) 출원번호	특 1997-046275	
(22) 출원일자	1997년 09월 09일	
(71) 출원인	엘지전자 주식회사 구자홍	
(72) 발명자	서울특별시 영등포구 여의도동 20번지 류기웅	
(74) 대리인	경기도 안양시 동안구 호계동 1056 무궁화아파트 207동 501호 박장원	
심사청구 : 있음		
(54) 데이터 재기록 방법 및 장치		

요약

본 발명은 광디스크상에서 기록오류가 발생된 영역에 데이터를 재기록 하는 기술에 관한 것으로, 광디스크에 데이터 기록 동작을 시작한 후 데이터(EFM Data)가 소정 주기로 출력되면 정상적인 기록상태로 판단하여 정상적으로 기록된 섹터 번호를 저장하고, 그 데이터(EFM Data)가 소정 주기로 출력되지 않을 때 기록동작을 중지하는 제1과정과; 기록동작을 중지한 후 상기 저장된 섹터번호를 읽어내어 이에프엠 카운터 홀드신호(EFM CHS)가 출력될 때 그 섹터번호를 로드하는 제2과정과; 데이터가 정상적으로 기록된 섹터로 부터 소정 섹터 이전의 위치로 복귀한 후 광디스크-롬 인코딩과 광디스크 인코딩을 시작하여 데이터(EFM Data)를 발생시키고, 픽업장치의 레이저다이오드를 오프상태로 유지한 상태에서 비트클럭신호를 감소카운트하는 제3과정과; 상기 카운트값이 제로가 될 때 상기 레이저다이오드를 온시켜 실질적인 기록동작이 수행되게 하는 제4과정으로 이루어져 기록오류가 발생된 영역에 데이터를 재기록할 수 있도록 하였다.

대표도

도3

영세서

도면의 간단한 설명

도 1의 (a)~(f)는 정상적으로 기록된 광디스크의 데이터 포맷을 설명하기 위한 각 검출신호의 파형도.

도 2의 (a)~(e)는 비정상적으로 기록된 광디스크 데이터 포맷을 설명하기 위한 각 검출신호의 파형도.

도 3은 본 발명에 의한 데이터 재기록 장치의 일실시예를 보인 블록도.

도 4의 (a)~(f)는 도 4에서 각부의 파형도.

도 5은 본 발명 데이터 재기록 방법에 대한 신호 흐름도.

\*\*\*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명\*\*\*

- |                   |               |
|-------------------|---------------|
| 1 : 씨디            | 2 : 픽업장치      |
| 3 : 이에프엠 에지신호 발생기 | 4 : 12_T 발생기  |
| 5 : 이에프엠 카운터      | 6 : 디지털신호 처리기 |
| 7 : 마이크로 컴퓨터      |               |

#### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 광디스크의 데이터 재기록 기술에 관한 것으로, 특히 광디스크에 데이터를 기록하거나, 이미 기록된 데이터를 읽어내어 재생처리하는 기록 재생시스템에서 데이터 기록시 에러가 발생한 부분을 찾아내어 재기록을 수행하는데 적당한 효율적인 데이터 재기록 방법 및 장치에 관한 것이다.

최근 컴퓨터 시스템에서 데이터의 백업을 위해 한 번 또는 그 이상 기록이 가능한 광디스크 예로써, 씨디(CD-R), (CD-RW)가 많이 사용되고 있다. 이와 같은 CD-R/RW를 대상으로 데이터를 기록하거나 재생하는 장치(이하, 씨디장치라 칭함)는 기록하고자 하는 데이터를 호스트(컴퓨터)로부터 전송받고 픽업장치(Pick-up)를 사용하여 씨디에 데이터를 기록하게 된다.

그런데, 이와 같은 씨디장치에 있어서 데이터 기록 도중 충격이나 외란에 의해 픽업장치가 재생 또는 기록하고자하는 목표위치에서 이탈되어 원하지 않는 위치로 이동되는 경우가 빈번히 발생된다.

이하, 도 1 및 도 2를 참조하여 씨디상에 데이터가 정상적으로 기록되는 경우와 비정상적으로 기록되는 경우에 대해서 설명하면 다음과 같다.

씨디(CD-R/RW)에 데이터를 기록하는 도중 씨디장치에 기록오류가 발생하면 그 씨디나 씨디장치의 안정성을 위하여 기록동작을 중단하게 된다. 이와 같이 씨디에 데이터를 기록하는 도중 기록동작을 중단하게 되면, 그 씨디상에 기록된 데이터는 씨디 규격에서 제시된 데이터 형태를 만족시키지 못하기 때문에 씨디에 이미 정상적으로 기록된 데이터를 재생하거나 또 다른 데이터를 기록하는 것이 불가능하게 된다.

도 1은 씨디에 정상적으로 기록된 데이터의 형태를 보여주고 있는데, 이와 같은 데이터의 형태는 씨디 규격에서 제공된 형태이다. 도 2는 디스크에 데이터를 기록하는 도중 충격이나 외란 등으로 인하여 기록이 중단되는 경우 데이터의 형태를 보인 것이다.



씨디장치가 씨디에 데이터를 기록할 때 도 1의 (b)와 같은 동기신호(ATIP Sync)가 검출되고 난 후 데이터를 기록하게 된다. 즉, 씨디상에 데이터를 기록하고자 하는 경우, 상기 동기신호(ATIP Sync)가 검출된 시점으로 부터 0~2 EFM내에 도 1의 (c)와 같은 서브코드 동기신호(Sub\_Code Sync)가 기록되어 있어야 한다. 또한, 그 시점에서 씨디에 데이터(EFM Data)가 기록되며, 실제 씨디상에 기록되는 형태는 도 1의 (e)에서와 같이 1\_EFM 데이터 포맷을 갖는다.

상기 데이터(1\_EFM Data)는 EFM 동기 패턴으로 부터 시작되고, 이 데이터(1\_EFM Data)의 총 길이는 588\_channel Bit이다. 1\_EFM 동기 데이터는  $24T(1T=Bit\_Clock \times 1\text{일 때}, 4.3218\text{MHz})$ 의 길이를 갖는다. 가장 긴 T는 1\_EFM 동기의 정(+),부(-) 구간이고, 가장 짧은 T는 3\_T 구간이다. 그러므로 상기 데이터(1\_EFM Data)는 3\_T부터 11\_T의 길이를 갖는 피트(Pit)로 이루어져 있다.

지금까지 도 1을 참조하여 CD-ROM, CD-Audio, CD-I/RW에 정상적으로 각인된 데이터의 포맷 형태를 설명하였다.

그러나, 씨디장치에서 데이터를 기록하는 도중 충격이나 외란이 발생하는 경우 이에 의해 기록동작이 중단되므로 도 2의 (a)에서와 같이 씨디상에 데이터가 기록되지 않은 부분이 발생하게 된다. 이와 같이 씨디상에 데이터가 정상적으로 기록되지 않은 부분이 발생되면 추후에 그 씨디를 사용하지 못하게 된다.

#### 발명이 이루고자하는 기술적 과제

이와 같이 종래의 씨디장치에 있어서는 데이터를 기록하는 도중 충격이나 외란에 의해 기록동작이 중단되고, 이에 의해 그 씨디가 씨디 규격에서 제시된 데이터 형태를 만족시키지 못하기 때문에 씨디에 이미 정상적으로 기록된 데이터를 재생하거나 또 다른 또 다른 데이터를 기록하는 것이 불가능하게 되는 결함이 있었다.

이를 해결하기 위해 추후에 씨디의 빈 공간에 더미 데이터를 기록하는 기술이 제안되었는데, 이를 이용하는 경우 오류가 발생한 디스크는 다시 사용할 수 있게 되지만 이미 기록된 데이터는 사용할 수 없게 된다.

따라서, 본 발명이 이루고자하는 기술적 과제는 씨디에 데이터를 기록하고 있는 도중에 오류가 발생하는 경우 오류가 발생된 비트 위치를 찾아내어 데이터를 재기록하는 데이터 재기록 방법 및 장치를 제공함에 있다.

#### 발명의 구성 및 작용

본 발명의 목적을 달성하기 위한 씨디의 데이터 재기록 방법은 씨디에 데이터 기록동작을 시작한 후 데이터(EFM Data)가 소정 주기로 출력되면 정상적인 기록상태로 판단하여 정상적으로 기록된 섹터 번호를 저장하고, 그 데이터(EFM Data)가 소정 주기로 출력되지 않을 때 기록동작을 중지하는 제1과정(S1-S3)과; 기록동작을 중지한 후 상기 저장된 섹터번호를 읽어내어 이에프엠 카운터 홀드신호(EFM CHS)가 출력될 때 그 섹터번호를 로드하는 제2과정(S4-S7)과; 데이터가 정상적으로 기록된 섹터로 부터 소정 섹터 이전의 위치로 복귀한 후 씨디-롬 인코딩과 씨디 인코딩을 시작하여 데이터(EFM Data)를 발생시키고, 픽업장치의 레이저다이오드를 오프상태로 유지한 상태에서 비트클럭신호를 감산카운트하는 제3과정(S8-S11)과; 상기 카운트값이 제로가 될 때 상기 레이저다이오드를 온시켜 실질적인 기록동작이 수행되게 하는 제4과정(S12,S13)으로 이루어진다.

도 3은 본 발명의 목적을 달성하기 위한 데이터 재기록 장치의 일 실시 예시 블록도로서 이에 도시한 바와 같이, 씨디(1)에 레이저광을 주사하여 데이터를 기록하거나 이미 기록된 데이터(EFM Data)를 읽어내는 광픽업장치(2)와; 상기 광픽업장치(2)에 의해 씨디(1)로부터 재생출력되는 데이터(EFM Data)를 스캔하여 이의 에지검출신호(ED)를 출력하는 이에프엠 에지신호 발생기(3)와; 상기 픽업장치(2)에서 소정시간(12\_T)내에 데이터(EFM Data)가 출력되는지의 여부를 확인하여 그 데이터(EFM Data)가 출력되지 않을 때 이에프엠 카운터 홀드신호(EFM CHS)를 출력하는 12\_T 검출기(4)와; 한 섹터 구간의 어느 부분에서 데이터(EFM Data)가 발생하지 않았는지를 검출하기 위하여, 서브코드 동기신호(Sub-Sync)에 의해 리셋된 후 상기 에지검출신호(ED)를 카운트하다가 기록오류 검출시점에서 상기 이에프엠 카운터 홀드신호(EFM CHS)에 의해 카운

트 흡드되어 그때까지 카운트한 값을 기억하는 이에프엠 카운터(5)와; 서브코드 동기신호(Sub-Sync)가 발생된 후 기록 오류가 발생된 부분을 찾아내기 위하여, 상기 데이터(EFM Data)를 근거로 상기 서브코드 동기신호(Sub-Sync)를 발생하는 디지털신호 처리기(6)와; 상기 이에프엠 카운터 흡드신호(EFM CHS)와 이에프엠 카운터(5)에 흡드된 값을 근거로 상기 씨디(1)상에서 기록오류가 발생된 부분을 인식한 후 상기 픽업장치(2)를 제어하여 해당 부분에 데이터가 재기록 되도록하는 마이크로컴퓨터(7)로 구성한 것으로, 이와 같이 구성한 본 발명의 작용을 첨부한 도 1 및 도 2, 도 4 및 도 5를 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

씨디장치가 씨디(1)상에 데이터를 정상적으로 기록하고 있는 동안 그 씨디(1)의 데이터 포맷은 도 1의 (a)와 같으며, 데이터가 기록되는 시점은 그 씨디(1)상에 각인되어 있는 도 1의 (b)와 같은 ATIP(Absolute Time In Pre-groove) 데이터의 동기신호(ATIP Sync)가 검출된 이후이다.

그리고, 상기 씨디(1)상에 정상적으로 기록된 데이터가 픽업장치(2)에 의해 읽혀지면 이로부터 도 1의 (b)와 같은 동기신호(ATIP Sync)가 출력되고, 또한, 씨디(1)에 기록된 데이터의 서브코드에 대한 동기신호(Sub-Code Sync)가 도 1의 (c)와 같이 출력된다. 그리고, 1\_EFM 데이터의 동기구간(도 1의 (f))에서도 1\_EFM 동기 파형이 출력된다.

이와 같이 씨디(1)에 정상적으로 데이터가 기록되어 있다면, 동기 신호(ATIP Sync)와 서브코드 동기신호(Sub-Code Sync)는 도 1의 (b), (c)에서와 같이 1배속시 13.3 $\mu$ s마다 출력되고, 1\_EFM 동기 데이터는 13.3 $\mu$ s/98 마다 출력된다. 이와 같이 1\_EFM 동기 데이터의 출력을 갖는 이유는 씨디(1)의 1섹터(1 ATIP 또는 1서브코드 구간)가 98\_EFM 데이터로 구성되어 있기 때문이다.

그러므로 도 2의 (a)에서와 같이 데이터가 비정상적으로 기록되어 있다면 상기 동기신호(ATIP Sync)는 씨디(1)의 데이터 기록 여부에 관계없이 도 2의 (b)와 같이 계속 출력되지만, 서브코드 동기신호(Sub-Code Sync)와 데이터(1\_EFM Data)는 도 2의 (c), (d)에서와 같이 데이터가 기록되지 않은 부분에서는 출력되지 않는다.

즉, 서브코드 동기신호(Sub-Code Sync)나 데이터(1\_EFM Data)가 출력되지 않는다는 것은 씨디(1)에 데이터가 기록되지 않았다는 것을 의미한다. 이와 같은 기록오류는 도 2의 (e)에서와 같이 데이터(1\_EFM Data) 중 어느 부분에서나 발생할 수 있다.

픽업장치(2)를 통해 씨디(1)에 데이터를 기록하고 있는 도중에 충격이나 외란 등에 의해 기록오류가 발생되면 마이크로컴퓨터(7)는 그 오류가 발생된 부분을 찾아내기 위하여 일단 기록동작을 중지시킨 후 기록된 섹터를 읽어낸다.

이와 같이 오류가 발생된 부분을 검출하기 위하여 씨디(1)를 재생처리하면, 데이터가 정상적으로 기록된 부분에서는 도 2의 (b)~(d)에서와 같이 실선으로 표시된 파형이 출력되지만 기록이 중단된 부분부터는 동기신호(ATIP Sync)만 출력된다.

씨디(1)에서 데이터(EFM Data)가 기록되지 않은 부분은 곧 12\_T 검출기(4)에서 도 4의 (f)와 같은 이에프엠 카운터 흡드신호(EFM CHS)가 출력되는 시점이다. 왜냐하면, 씨디(1)상에 기록된 데이터(1\_EFM Data)는 최소 3\_T부터 최대 11\_T의 구간을 가지므로 12\_T 이상 데이터(EFM Data)가 출력되지 않는다면 씨디(1)에 데이터(EFM Data)가 기록되지 않았음을 의미하기 때문이다.

기록오류가 발생된 부분을 찾기 위해서는 T(1배속시 4.3218\_MHz)를 기준으로 기록오류가 발생된 부분을 찾아야 하므로 상기 12\_T 검출기(4)에 도 4의 (b)와 같은 비트클럭신호(Bit CLK)를 공급하고, 이 12\_T 검출기(4)는 그 비트클럭신호(Bit CLK)를 기준으로 데이터(1\_EFM Data)의 구간을 측정한다.

상기 데이터(EFM Data)의 구간을 측정하기 위하여, 이에프엠에지신호 발생기(3)는 픽업장치(2)로부터 공급되는 도 4의 (c)와 같은 데이터(EFM Data)를 공급받아 도 4의 (d)와 같은 에지검출신호(ED)를 출력한다.

상기 12\_T 검출기(4)와 함께 한 섹터 구간의 어느 부분에서 데이터(EFM Data)가 발생하지 않았는지를 검출하기 위하여, 이에프엠 카운터(5)는 디지털신호 처리기(6)로부터 입력되는 도 4의 (e)와 같은 서브코드 동기신호(Sub-Sync)에 의해 리셋된 후 상기 에지검출신호(ED)를 카운트(0부터 상승카운트)하기 시작한다.

이후, 상기 디지털신호 처리기(6)로 부터 성공적으로 기록된 섹터 다음의 서브코드 동기신호(Sub-Sync)가 입력되면 그때 까지 카운트한 값을 리셋시킨다.

그러나, 상기 이에프엠 카운터(5)가 에지검출신호(ED)를 카운트하고 있는 도중에 상기 12\_T 검출기(4)로 부터 이에프엠 카운터 플드신호(EFM CHS)가 입력되면 그때까지 카운트한 값을 기억하게 되는데, 이렇게 기억된 에지검출신호(ED)의 카운트값은 상기 서브코드 동기신호(Sub-Sync)가 검출되고 나서부터 기록오류가 발생된 시점의 위치를 의미하며, 이때, 기억된 EFM 오류 위치값은 기록동작을 다시 시작할 때 픽업장치(2)의 레이저다이오드의 온시점을 결정하는데 사용된다.

다시말해서, 12\_T 이상 데이터(EFM Data)가 기록되지 않은 부분을 찾아내기 위하여 상기 이에프엠 에지신호 발생기(3)는 도 4의 (d)와 같은 에지검출신호(ED)를 출력하고, 상기 이에프엠 카운터(5)는 그 에지검출신호(ED)를 카운트한다.

또한, 서브코드 동기신호(Sub-Sync)가 발생된 후 오류가 발생된 부분을 찾아내기 위하여 상기 디지털신호 처리기(6)는 상기 픽업장치(2)에서 출력되는 데이터(EFM Data)를 근거로 도 4의 (e)와 같은 서브코드 동기신호(Sub-Sync)를 발생하고, 이를 상기 이에프엠 카운터(5)의 리셋신호로 공급한다.

기록 오류가 발생되어 도 4의 (f)와 같은 이에프엠 카운터 플드신호(EFM CHS)가 출력될때까지 상기 이에프엠 카운터(5)에 기억되어 있는 값은 1이다. 즉, 상기 서브코드 동기신호(Sub-Sync)가 발생되고 1\_채널 비트 후에 기록 오류가 발생된 것이다.

상기 12\_T 검출기(4)에서 이에프엠 카운터 플드신호(EFM CHS)가 출력되면 이때, 마이크로컴퓨터(7)는 EFM 오류가 발생된 부분을 검출하기 위한 제어동작을 중지한 후 오류가 발생된 섹터로 부터 2섹터 이전의 섹터부터 다시 씨디-롬 엔코딩(롬 데이터인 경우)과 씨디 엔코딩을 시작하여 EFM 데이터가 발생되지만 픽업장치(2)의 레이저다이오드에 파워를 공급하지 않는다.

이와 같이 기록 오류가 발생된 섹터에 대해 씨디 엔코딩이 시작되면, 상기 이에프엠 카운터(5)는 상기 비트클럭신호(Bit CLK)를 감산카운트하여 이의 카운트값이 감소되기 시작하고, 이 카운트값이 0이 되는 순간 상기 레이저다이오드에 파워를 공급하여 이때부터 데이터의 재기록 동작이 시작되는데, 이 시점이 바로 씨디(1)상에서 기록오류가 시작되는 시점이다.

#### 발명의 효과

이상에서 상세히 설명한 바와 같이, 본 발명은 광디스크에 데이터를 기록하고 있는 도중에 외부의 충격이나 외란 등에 의해 기록오류가 발생하는 경우, 그 부분에서 ATIP 동기신호는 정상적으로 출력되지만 서브코드 동기신호와 EFM 데이터가 출력되지 않는 것을 감안하여 해당 위치를 찾아낸 후 데이터를 재기록하도록 함으로써 기록중인 데이터의 사용이 불가능하게 되거나 광디스크 자체를 사용하지 못하게 되는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.

#### (57) 청구의 범위

청구항 1. 데이터 기록동작을 시작한 후 데이터가 소정 주기로 출력되면 정상적인 기록상태로 판단하여 기록된 섹터 번호를 저장하고, 그 데이터가 소정 주기로 출력되지 않는 경우 기록동작을 중지하는 제1과정과; 상기 저장된 섹터번호를 읽어내는 제2과정과; 데이터가 정상적으로 기록된 섹터로 부터 소정 섹터 이전의 위치로 복귀하여 데이터를 재생하고, 클럭신호를 카운트하는 제3과정과; 상기 카운트값이 제로가 될때 기록동작을 수행하는 제4과정으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 데이터 재기록 방법.

청구항 2. 제1항에 있어서, 제1과정은 데이터의 에지검출신호를 입력데이터로 하고, 서브코드 동기신호에 의해 주기적으로 리셋되며, 이에프엠 카운터 플드신호에 의해 카운트 플드되어 섹터내에서 기록오류가 발생된 영역을 기억하는

이에프엠 카운터를 이용하는 것을 특징으로 하는 데이터 재기록 방법.

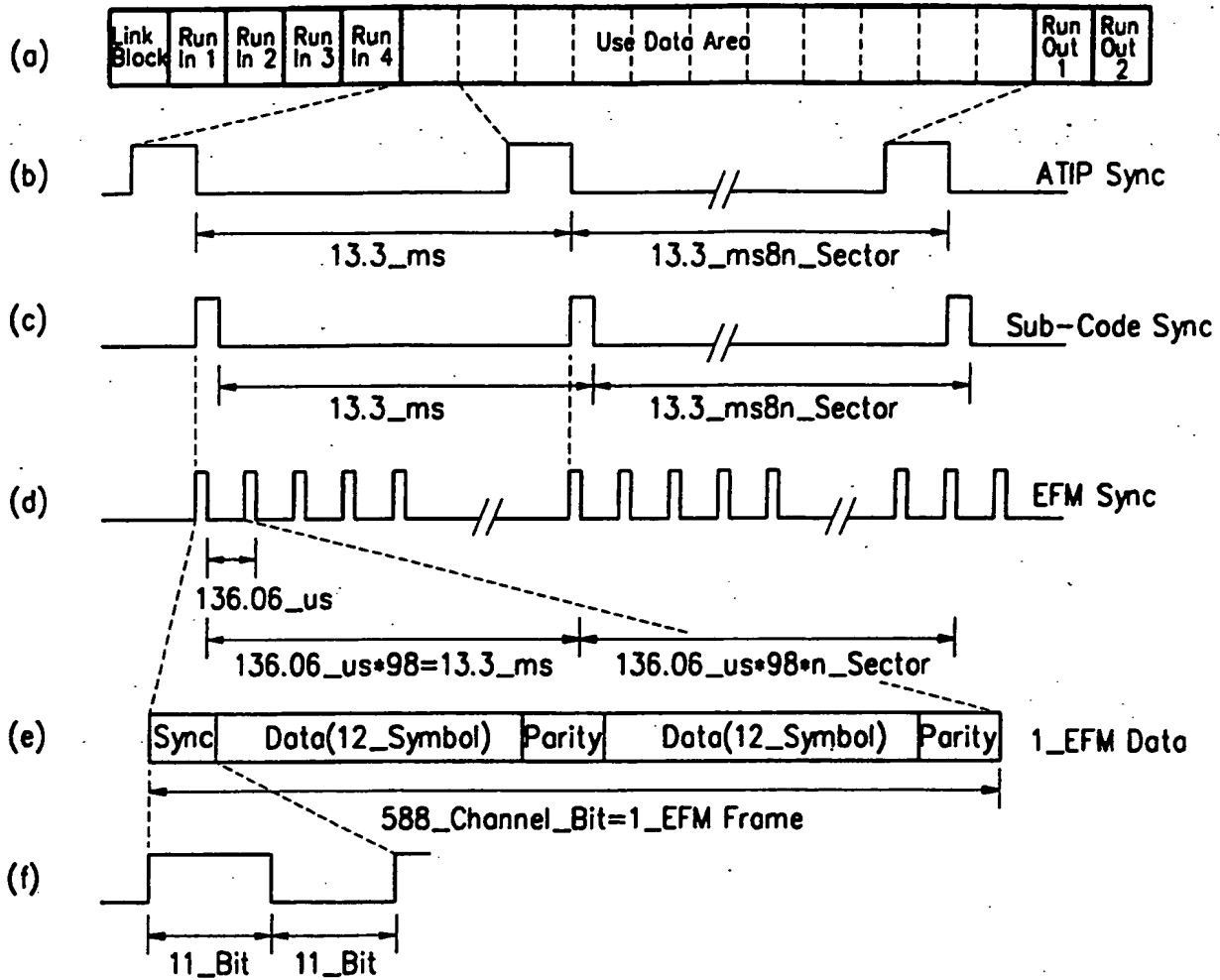
청구항 3. 제1항에 있어서, 제2과정에서 읽어낸 섹터번호는 이에프엠 카운터 홀드신호가 출력될 때 로드하는 것을 특징으로 하는 데이터 재기록 방법.

청구항 4. 디스크로 부터 재생되는 데이터를 스캔하여 에지검출신호를 출력하는 에지신호 발생부와; 소정 시간내에 데이터가 출력되는지의 여부를 확인하는 데이터 검출기와;

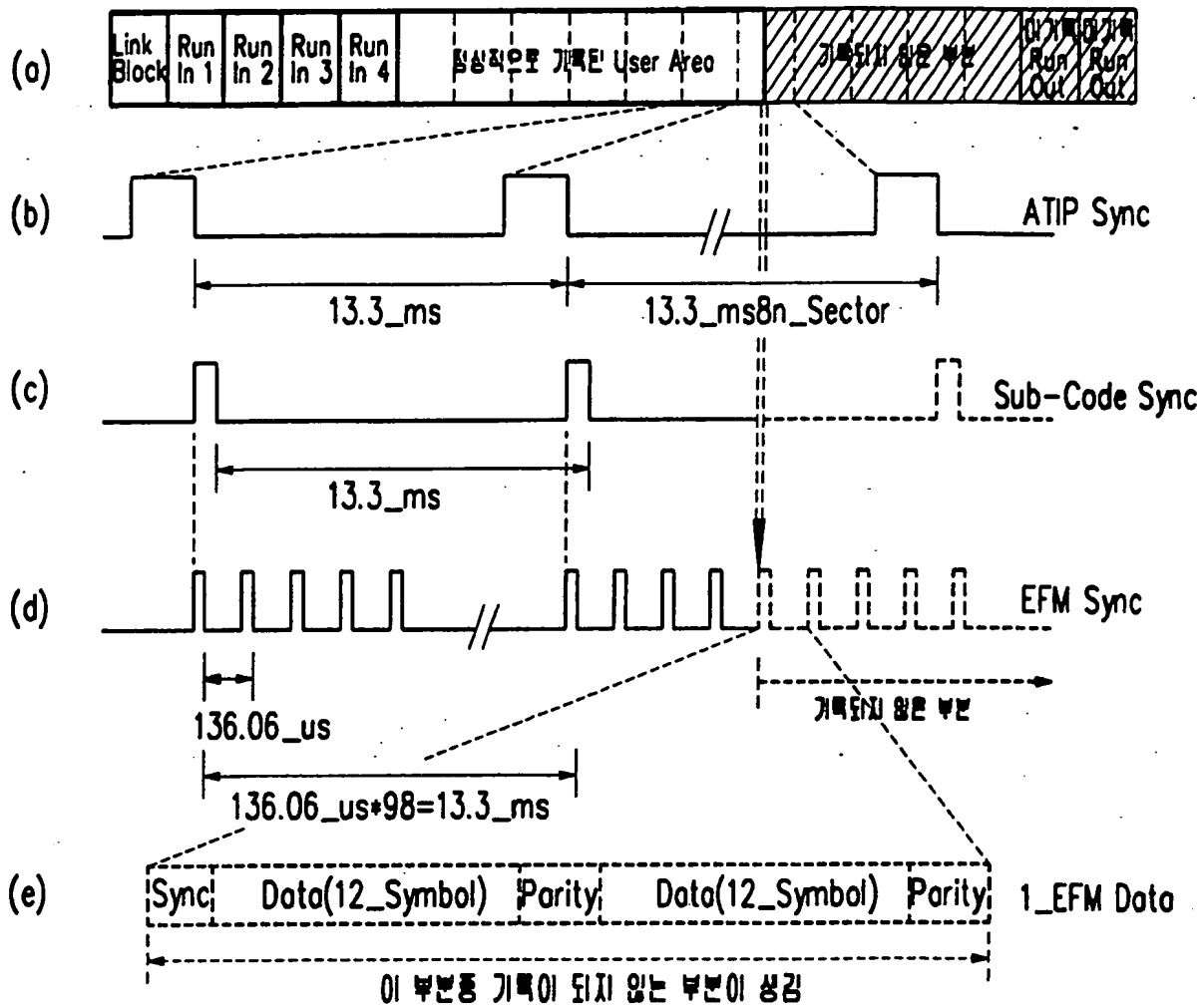
한 섹터구간에서 데이터가 발생되지 않는 곳을 검출하기 위해 상기 에지검출신호를 카운트하여 기록 오류시점의 카운트값을 기억하는 카운터와; 기록오류가 발생한 부분을 찾아내기 위하여, 상기 데이터를 근거로 동기신호를 발생하는 디지털신호 처리기와; 기록오류가 발생한 부분을 인식하여 해당 부분에 데이터를 재기록하는 마이크로컴퓨터로 구성된 것을 특징으로 하는 데이터 재기록 장치.

도면

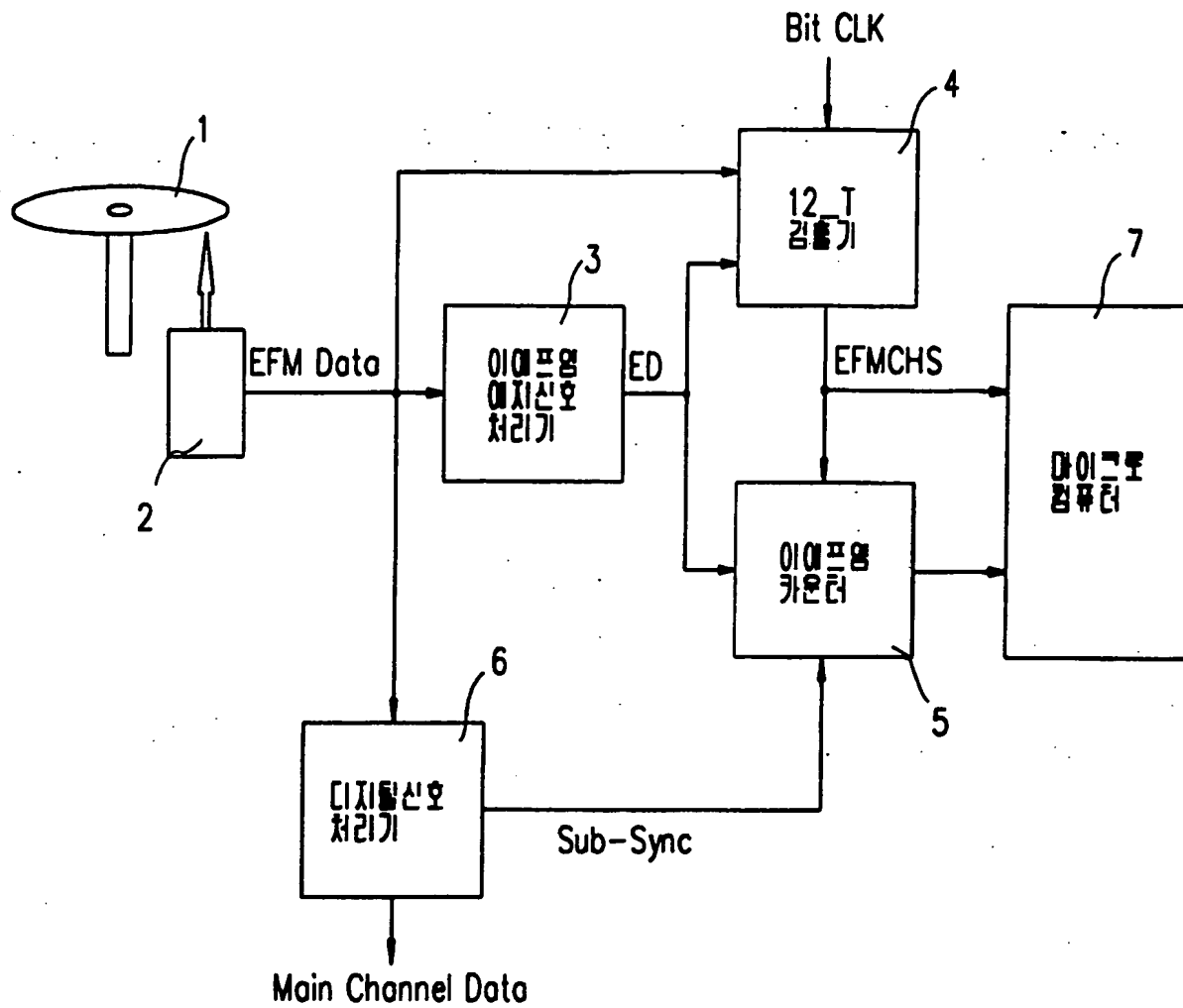
도면1



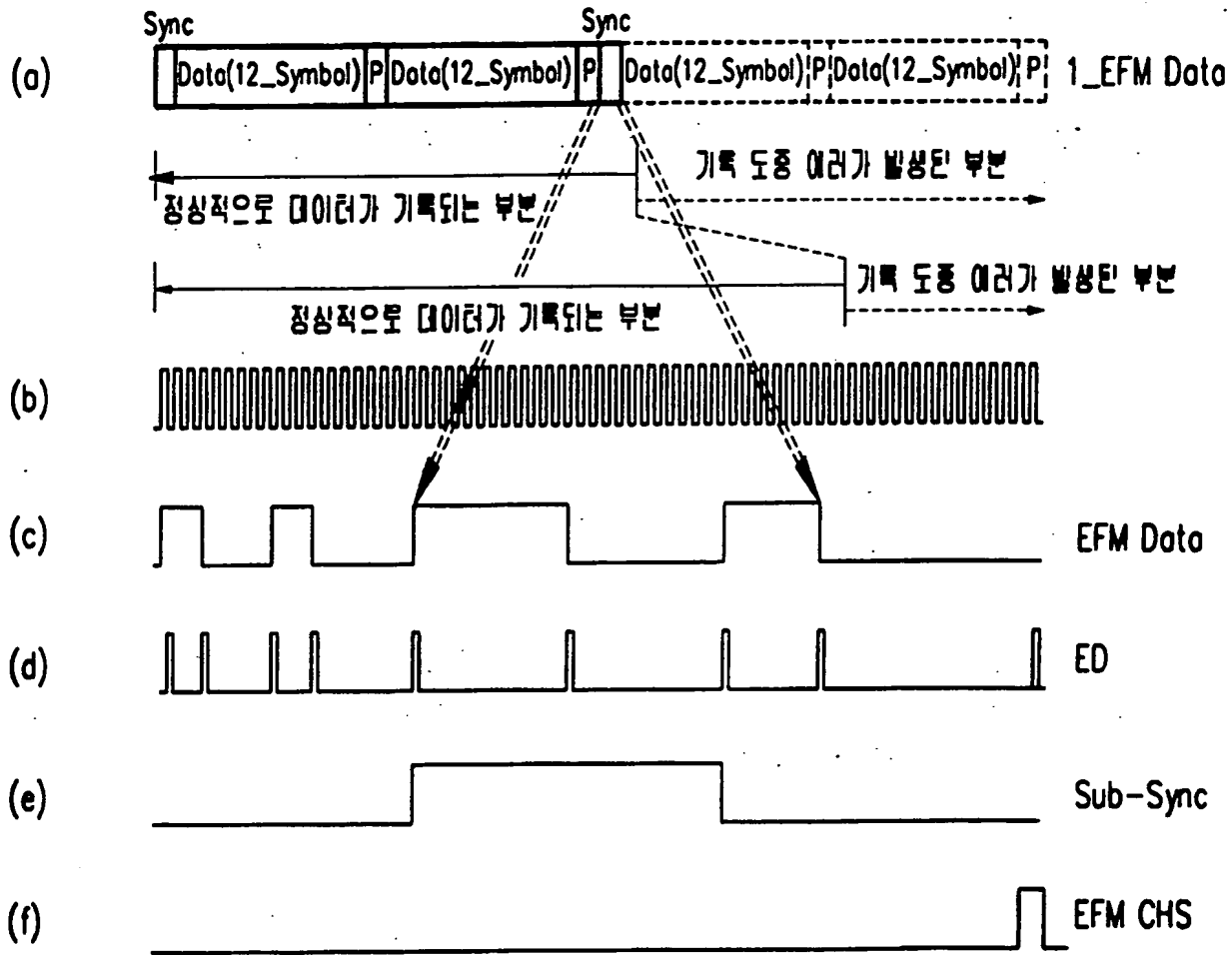
도면2



도면 3

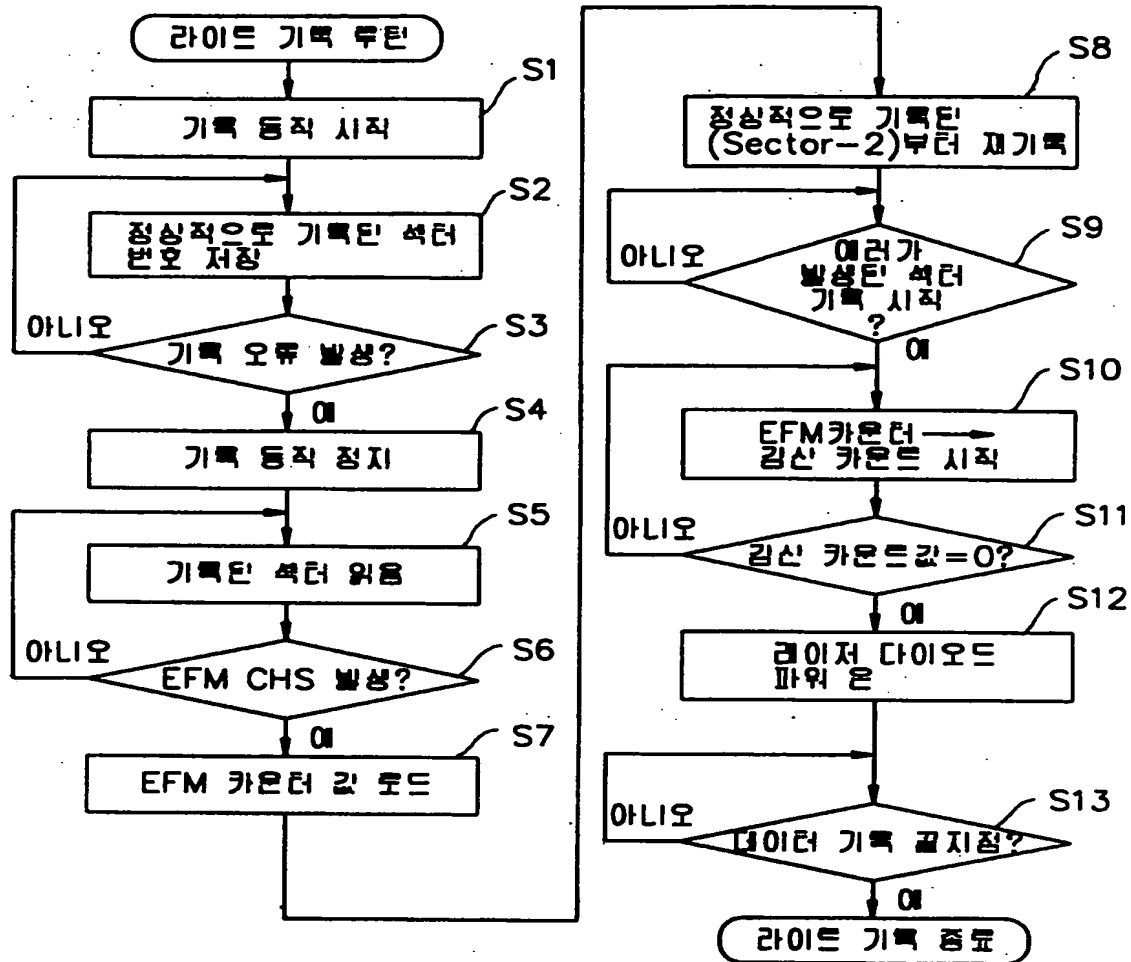


도면4



도면5





T. YL488/10-1999-024893

(19)大韓民国特許庁(KR)

(12)公開特許公報(A)

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

(11)公開番号 特 1999-024893

G11B 20/10

(43)公開日付 : 1999 年 04 月 06 日

(21)出願番号 : 特 1997-046275

(22)出願日付 : 1997 年 09 月 09 日

(71)出願人: LG 電子株式会社

(54)データ書き換え方法及び装置

要約

本発明は光ディスク上で書き込みの誤りが生じた領域にデータを書き換える技術に関するもので、光ディスクにデータの書き込み動作を開始した後にデータ (EFM Data) が所定の周期で出力されれば、正常的な書き込み状態と判断し、正常的に書き込まれたセクター番号を格納し、そのデータ (EFM Data) が所定の周期で出力されないとき、書き込み動作を中止する第1過程と；書き込み動作を中止した後に上記格納されたセクター番号を読み出して EFM カウンタホールド信号 (EFM CHS) が出力されるとき、そのセクター番号をロードする第2過程と；データが正常的に書き込まれたセクターから所定セクター以前の位置に復帰した後、光ディスクロームエンコーディングと光ディスクエンコーディングを開始してデータ (EFM Data) を発生させ、ピックアップ装置のレーザダイオードをオフ状態に維持した状態で、ビットクロック信号を減算カウントする第3過程と；上記カウント値がゼロとなるとき、上記レーザダイオードをオンさせて実質的な書き込み動作が行なわれるようにする第4過程とからなり、書き込みの誤りが生じた領域にデータを書き換えることができるようにした。

代表図

図 3

明細書

図面の簡単な説明

図 1 の (a) ~ (f) は正常的に書き込まれた光ディスクのデータフォーマットを説明する

ための各検出信号の波形図。

図2の(a)～(e)は非正常的に書き込まれた光ディスクデータフォーマットを説明するための各検出信号の波形図。

図3は本発明によるデータ書き換え装置の一実施例を示したブロック図。

図4の(a)～(f)は図4での各部の波形図。

図5は本発明データ書き換え方法に対する信号フローチャート。

\*\*\*図面の主要部分に対する符号の説明\*\*\*

- |                |              |
|----------------|--------------|
| 1: CD          | 2: ピックアップ装置  |
| 3: EFMエッジ信号発生器 | 4: 12_T 発生器  |
| 5: EFMカウンタ     | 6: デジタル信号処理器 |
| 7: マイクロコンピュータ  |              |

発明の詳細な説明

発明の目的

発明が属する技術及びその分野の従来技術

本発明は光ディスクのデータ書き換え技術に関するもので、特に光ディスクにデータを書込み、または既にかき込まれたデータを読み出して再生処理する書込み再生システムでデータ書込み時にエラーが発生した部分を捜し出し、書き換えを行うのに適するようにしたデータ書き換え方法及び装置に関するものである。

最近コンピュータシステムでデータのバックアップのために一度またはそれ以上の書込みが可能な光ディスクの例として、CD (CD-R)、(CD-RW)が多く使用されている。このようなCD-R/RWを対象にデータを書込んだり、再生する装置(以下、CD装置という)は書込もうとするデータをホスト(コンピュータ)から伝送され、ピックアップ装置(Pick-up)を使用してCDにデータを書き込むようになる。

しかし、このようなCD装置においてデータ書込みの途中に衝撃や外乱によりピックアップ装置が再生または書込もうとする目標位置から離脱し、所望しない位置に移動する場合が頻繁に発生する。

以下、図1及び図2を参照してCD上にデータが正常的に書込まれる場合と非正常的に書込まれる場合に対して説明すれば次の通りである。

CD (CD-R/RW) にデータを書き込む途中、CD 装置に書き込みの誤りが発生すればその CD や CD 装置の安定性のために書き込み動作を中断するようになる。このように CD にデータを書き込む途中、書き込み動作を中断するようになれば、その CD 上に書き込まれたデータは CD 規格で提示されたデータ形態を満たさないで、CD に既に正常的に書き込まれたデータを再生または他のデータを書き込むことが不可能になる。

図 1 は CD に正常的に書き込まれたデータの形態を示しているが、このようなデータの形態は CD 規格で提供されている形態である。図 2 はディスクにデータを書き込む途中、衝撃や外乱等によって書き込みが中断される場合のデータの形態を示したものである。

CD 装置が CD にデータを書き込む時、図 1 の (b) のような同期信号 (ATIP Sync) が検出された後、データを書き込むようになる。即ち、CD 上にデータを書き込もうとする場合、上記同期信号 (ATIP Sync) が検出された時点から 0~2 EFM 内に図 1 の (c) のようなサブコード同期信号 (Sub\_Code Sync) が書き込まれていなければならない。また、その時点で CD にデータ (EFM Data) が書き込まれ、実際に CD 上に書き込まれる形態は図 1 の (e) のように 1\_EFM データフォーマットを有する。

上記データ (1\_EFM Data) は EFM 同期パターンから始まり、このデータ (1\_EFM Data) の総長さは 588\_channel Bit である。1\_EFM 同期データは  $24T$  ( $1T = \text{Bit\_Clock} \times 1$  の時、 $4.3218\text{ MHz}$ ) の長さを有する。最も長い  $T$  は 1\_EFM 同期の正 (+)、負 (-) の区間で、最も短い  $T$  は  $3_T$  区間である。従って上記データ (1\_EFM Data) は  $3_T$  から  $11_T$  の長さを有するピット (Pit) からなっている。

今まで、図 1 を参照して CD-ROM、CD-Audio、CD-R/RW に正常的に刻印されたデータのフォーマット形態を説明した。

しかし、CD 装置でデータを書き込む途中、衝撃や外乱が発生する場合、これにより書き込み動作が中断されるので、図 2 の (a) のように CD 上にデータが書込まれない部分が発生するようになる。このように CD 上にデータが正常的に書込まれない部分が発生すれば、今後その CD が使用できなくなる。

発明がなそうとする技術的課題

このように従来の CD 装置においてはデータを書き込む途中、衝撃や外乱により書込

み動作が中断され、これによりそのCDがCD規格で提示されたデータ形態を満たすことができないので、CDに既に正常的に書き込まれたデータを再生したり、他のデータを書き込むことが不可能になる欠陥があった。

これを解決するために、その後CDの空き空間にダミーデータを書き込む技術が提案されたが、これを利用する場合に誤りが発生したディスクは再び使用できるようになるが、既に書き込まれたデータは使用できなくなる。

従って、本発明がなそうとする技術的課題はCDにデータを書き込んでいる途中に誤りが発生する場合、誤りが発生したビット位置を探し出し、データを書き換えるデータ書き換え方法及び装置を提供するのにある。

#### 発明の構成及び作用

本発明の目的を達成するためのCDのデータ書き換え方法はCDにデータ書き込み動作を始めた後、データ(EFM Data)が所定周期で出力されれば、正常的な書き込み状態と判断し、正常的に書き込まれたセクター番号を格納し、そのデータ(EFM Data)が所定周期で出力されない時、書き込み動作を中止する第1過程(S1-S3)と;書き込み動作を中止した後、上記格納されたセクター番号を読み出し、EFMカウンターホールド信号(EFM CHS)が出力される時、そのセクター番号をロードする第2過程(S4-S7)と;データが正常的に書き込まれたセクターから所定セクター以前の位置に復帰した後、CD-ROMエンコーディングとCDエンコーディングを始めてデータ(EFM Data)を発生させ、ピックアップ装置のレーザダイオードをオフ状態に維持した状態でビットクロック信号を減算カウントする第3過程(S8-S11)と;上記カウント値がゼロになる時、上記レーザダイオードをオンさせ、実質的な書き込み動作が行われるようにする第4過程(S12, S13)からなる。

図3は本発明の目的を達成するためのデータ書き換え装置の一実施例示ブロック図であり、これに示した通り、CD(1)にレーザ光を走査してデータを書き込んだり、既に書き込まれたデータ(EFM Data)を読み出す光ピックアップ装置(2)と;上記光ピックアップ装置(2)によりCD(1)から再生出力されるデータ(EFM Data)をスキャンし、このエッジ検出信号(ED)を出力するEFMエッジ信号発生器(3)と;上記ピックアップ装置(2)で所定時間(12\_T)内にデータ(EFM Data)が出力されているかどうかを確認し、そのデータ(EFM Data)が出力されない時、EFMカウンターホールド信号(EFM CHS)を出力する12\_T検出器(4)と;一セクター区間のどの部分でデータ(EFM Data)が発生しなかったかを検出するために、サブコード同期信号(Sub-Sync)によりリセットされた後、上

記エッジ検出信号(ED)をカウントしている途中で書き込みの誤り検出時点で上記EFMカウンタホールド信号(EFM CHS)によりカウントホールドされ、その時までカウントした値を記憶するEFMカウンタ(5)と;サブコード同期信号(Sub-Sync)が発生した後、書き込みの誤りが発生した部分を捜し出すために、上記データ(EFM Data)を根拠に上記サブコード同期信号(Sub-Sync)を発生するデジタル信号処理器(6)と;上記EFMカウンタホールド信号(EFM CHS)とEFMカウンタ(5)にホールドされた値を根拠に、上記CD(1)上で書き込みの誤りが発生した部分を認識した後、上記ピックアップ装置(2)を制御して該当部分にデータが書き換えられるようにするマイクロコンピュータ(7)で構成したものであり、このように構成した本発明の作用を添付した図1及び図2、図4及び図5を参照して詳細に説明すれば次の通りである。

CD装置がCD(1)上にデータを正常的に書き込んでいる間、そのCD(1)のデータフォーマットは図1の(a)と同じであり、データが書き込まれる時点はそのCD(1)上に刻印されている図1の(b)のようなATIP(Absolute Time In Pre-groove)データの同期信号(ATIP Sync)が検出された以後である。

そして、上記CD(1)上に正常的に書き込まれたデータがピックアップ装置(2)により読まれば、これから図1の(b)のような同期信号(ATIP Sync)が出力され、また、CD(1)に書き込まれたデータのサブコードに対する同期信号(Sub-Code Sync)が図1の(c)のように出力される。そして、1\_EFMデータの同期区間(図1の(f))でも1\_EFM同期波形が出力される。

このようにCD(1)に正常的にデータが書き込まれていれば、同期信号(ATIP Sync)とサブコード同期信号(Sub-Code Sync)は図1の(b)、(c)でのように1倍速時に13.3<sub>ms</sub>毎に出力され、1\_EFM同期データは13.3<sub>ms</sub>/98毎に出力される。このように1\_EFM同期データの出力を有する理由はCD(1)の1セクター(1ATIPまたは1サブコード区間)が98\_EFMデータで構成されているためである。

従って、図2の(a)でのようにデータが非正常的に書き込まれていれば、上記同期信号(ATIP Sync)はCD(1)のデータ書き込みの如何に関係なく図2の(b)のように続けて出力されるが、サブコード同期信号(Sub-Code Sync)とデータ(1\_EFM Data)は図2の(c)、(d)でのようにデータが書き込まれない部分では出力されない。

即ち、サブコード同期信号(Sub-Code Sync)やデータ(1\_EFM Data)が出力されないというのはCD(1)にデータが書き込まれなかったことを意味する。このような書き込みの

誤りは図2の(e)でのようにデータ(1\_EFM Data)中、どの部分でも発生され得る。

ピックアップ装置(2)を通じてCD(1)にデータを書き込んでいる途中に衝撃や外乱等により書き込みの誤りが発生すれば、マイクロコンピュータ(7)はその誤りが発生した部分を捜し出すために一旦書き込み動作を中止させた後、書き込まれたセクターを読み出す。

このように誤りが発生した部分を検出するためにCD(1)を再生処理すれば、データが正常的に書き込まれた部分では図2の(b)～(d)のように実線で表示された波形が出力されるが、書き込みが中断された部分からは同期信号(ATIP Sync)だけ出力される。

CD(1)でデータ(EFM Data)が書き込まれない部分はすなわち12\_T検出器(4)での図4の(f)のようなEFMカウンターホールド信号(EFM CHS)が出力される時点である。なぜならば、CD(1)上に書き込まれたデータ(1\_EFM Data)は最小3\_Tから最大11\_Tの区間を有するので、12\_T以上データ(EFM Data)が出力されなければCD(1)にデータ(EFM Data)が書き込まれなかったことを意味するためである。

書き込みの誤りが発生した部分を探すためにはT(1倍速時4.3218\_MHz)を基準に書き込みの誤りが発生した部分を探さなければならないので、上記12\_T検出器(4)に図4の(b)のようなビットクロック信号(Bit CLK)を供給し、この12\_T検出器(4)はそのビットクロック信号(Bit CLK)を基準にデータ(1\_EFM Data)の区間を測定する。

上記データ(EFM Data)の区間を測定するために、EFMエッジ信号発生器(3)はピックアップ装置(2)から供給される図4の(c)のようなデータ(EFM Data)の供給を受け、図4の(d)のようなエッジ検出信号(ED)を出力する。 —

上記12\_T検出器(4)と共に一セクター区間のどの部分でデータ(EFM Data)が発生しなかったかを検出するために、EFMカウンター(5)デジタル信号処理器(6)から入力される図4の(e)のようなサブコード同期信号(Sub-Sync)によりリセットされた後、上記エッジ検出信号(ED)をカウント(0から上昇カウント)し始める。

以後、上記デジタル信号処理器(6)から成功裏に書き込まれたセクターの次のサブコード同期信号(Sub-Sync)が入力されれば、その時までカウントした値をリセットさせる。

しかし、上記EFMカウンター(5)がエッジ検出信号(ED)をカウントしている途中に上

記 12\_T 検出器(4)から EFM カウンターホールド信号(EFM CHS)が入力されればその時までカウントした値を記憶するようになるが、このように記憶されたエッジ検出信号(ED)のカウント値は上記サブコード同期信号(Sub-Sync)が検出されてから書き込みの誤りが発生した時点の位置を意味し、この時、記憶された EFM の誤り位置値は書き込み動作を再び始める時、ピックアップ装置(2)のレーザダイオードのオン時点を決断するのて使用される。

言い換えれば、12\_T 以上のデータ(EFM Data)が書き込まれない部分を捜し出すために上記 EFM エッジ信号発生器(3)は図 4 の(d)のようなエッジ検出信号(ED)を出力し、上記 EFM カウンター(5)はそのエッジ検出信号(ED)をカウントする。

また、サブコード同期信号(Sub-Sync)が発生した後、誤りが発生した部分を捜し出すために上記デジタル信号处理器(6)は上記ピックアップ装置(2)で出力されるデータ(EFM Data)を根拠に図 4 の(e)のようなサブコード同期信号(Sub-Sync)を発生し、これを上記 EFM カウンター(5)のリセット信号で供給する。

書き込みの誤りが発生し、図 4 の(f)のような EFM カウンターホールド信号(EFM CHS)が出力されるまで、上記 EFM カウンター(5)に記憶されている値は 1 である。即ち、上記サブコード同期信号(Sub-Sync)が発生され、1\_チャンネルビット後に書き込みの誤りが発生したのである。

上記 12\_T 検出器(4)で EFM カウンターホールド信号(EFM CHS)が出力されれば、この時にマイクロコンピュータ(7)は EFM の誤りが発生した部分を検出するための制御動作を中止した後、誤りが発生したセクターから 2 セクター以前のセクターから再び CD-ROM エンコーディング(ROM データである場合)と CD エンコーディングを開始して EFM データが発生するが、ピックアップ装置(2)のレーザダイオードにパワーを供給しない。

このように書き込みの誤りが発生したセクターに対して CD エンコーディングが始まれば、上記 EFM カウンター(5)は上記ビットクロック信号(Bit CLK)を減算カウントし、このカウント値が減少し始め、このカウント値が 0 になる瞬間、上記レーザダイオードにパワーを供給してこの時からデータの再書き込み動作が始まるが、この時点がまさに CD (1)上で書き込みの誤りが始まる時点である。

発明の効果



以上で詳細に説明した通り、本発明は光ディスクにデータを書き込んでいる途中に外部の衝撃や外乱等により書き込みの誤りが発生される場合、その部分で ATIP 同期信号は正常的に出力されるが、サブコード同期信号と EFM データが出力されないことを勘案し、該当位置を捜し出した後にデータを書き換えるようにすることによって、書き込み中のデータの使用が不可能になったり、光ディスク自体が使用できなくなること防止できる効果がある。

#### (57) 請求の範囲

請求項 1. データ書き込み動作を開始した後にデータが所定の周期で出力されれば、正常的な書き込み状態と判断して書き込まれたセクター番号を格納し、そのデータが所定の周期で出力されない場合、書き込み動作を中止する第 1 過程と；前記格納されたセクター番号を読み出す第 2 過程と；データが正常的に書き込まれたセクターから所定のセクター以前の位置に復帰してデータを再生し、クロック信号をカウントする第 3 過程と；前記カウント値がゼロとなると、書き込み動作を行なう第 4 過程とからなることを特徴とするデータ書き換え方法。

請求項 2. 第 1 項において、第 1 過程はデータのエッジ検出信号を入力データとし、サブコード同期信号により周期的にリセットされ、EFM カウンタホールド信号によりカウントホールドされ、セクター内で書き込みの誤りが生じた領域を記憶する EFM カウンタを用いることを特徴とするデータ書き換え方法。

請求項 3. 第 1 項において、第 2 過程で読み出されたセクター番号は、EFM カウンタホールド信号が出力される時にロードすることを特徴とするデータ書き換え方法。

請求項 4. ディスクから再生されるデータをスキャンしてエッジ検出信号を出力するエッジ信号発生部と；所定の時間内にデータが出力されるかどうかを確認するデータ検出器と；

一つのセクター区間でデータが発生されないところを検出するために、上記エッジ検出信号をカウントして書き込みの誤りの時点のカウント値を記憶するカウンタと；書き込みの誤りが発生された部分を探すために、前記データに基づいて同期信号を発生するデジタル信号処理器と；書き込みの誤りが生じた部分を認識して該当部分にデータを書き換えるマイクロコンピュータとからなることを特徴とするデータ書き換え装置。